

PAT-NO: JP408174263A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08174263 A
TITLE: LASER MARKING METHOD
PUBN-DATE: July 9, 1996

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
SADAMOTO, MITSURU
ASHIDA, YOSHINORI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
MITSUI TOATSU CHEM INC N/A

APPL-NO: JP06325448
APPL-DATE: December 27, 1994

INT-CL (IPC): B23K026/18, B23K026/00 , B41M005/26

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable marking on the surface of a molding resin by coating the surface of a resin molding body with a resin powder that contains inorganic particles and irradiating the body with a laser beam in a pattern corresponding to a marking.

CONSTITUTION: The surface of a resin molding body 1 is coated with a paint which consists essentially of plastics, synthetic rubber, natural rubber or resin and contains inorganic particles such as carbon black and pigments. The surface of the resin molding body 1 is then irradiated with a laser beam 2. The inorganic particles irradiated with the laser beam 2 are fixed or stabilized on the surface of the resin molding body 1 with the resin powder as a binder. After marking, the surface of the resin molding body 1 is wiped with a cloth or the like. The inorganic particles on the part unirradiated with a laser beam 2 are removed from the surface. The stabilized inorganic particles remain, and the pattern is thereby marked.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-174263

(43) 公開日 平成8年(1996)7月9日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K 26/18				
26/00	B			
B 4 1 M 5/26		7416-2H	B 4 1 M 5/ 26	S
		7416-2H		U
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)				

(21) 出願番号 特願平6-325448

(22) 出願日 平成6年(1994)12月27日

(71) 出願人 000003126
三井東圧化学株式会社
東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(72) 発明者 貞本 満
神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井
東圧化学株式会社内

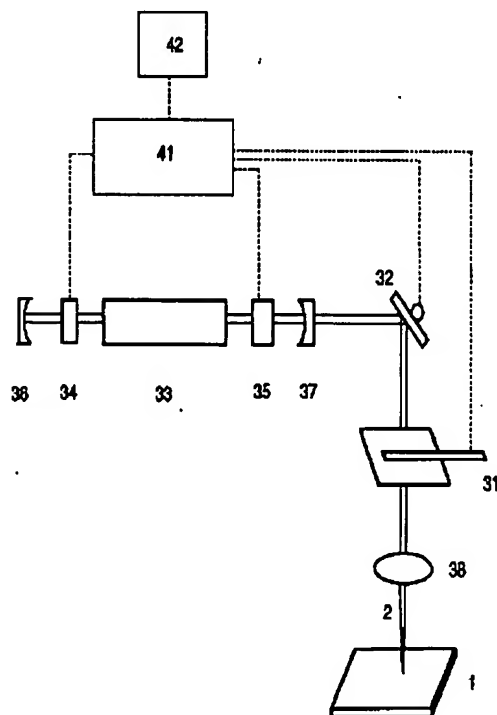
(72) 発明者 芦田 芳徳
神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井
東圧化学株式会社内

(54) 【発明の名称】 レーザーマーキングの方法

(57) 【要約】

【構成】 プラスチックスやゴムの成形固体表面に、樹脂に混在させた無機粒子を表面に塗布し、該表面に高エネルギーパルスレーザーの照射を行うことにより、任意形状の記号、模様あるいは文字をマーキングする方法。

【効果】 これまでレーザー照射による刻印が困難とされてきたプラスチックやゴムの成形固体表面に、自由に文字等のマーキングができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 樹脂成形体表面に、高エネルギーパルスレーザーの照射により任意形状の模様、文字、図形若しくは記号をマーキングする方法であって、無機粒子を含む樹脂粉末を該樹脂成形体表面に塗布し、該マーキングに対応するパターンにレーザーを照射することによって、該マーキングを成さしめるレーザーマーキング方法。

【請求項2】 樹脂成形体の少なくとも表面が、プラスチック、合成ゴム、天然ゴムまたは樹脂を主成分とする塗料からなるものである請求項1記載のレーザーマーキング方法。

【請求項3】 無機粒子が、カーボンブラックまたは顔料からなる請求項1記載のレーザーマーキング方法。

【請求項4】 無機粒子が、色彩を有するものである請求項1記載のレーザーマーキング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、レーザーマーキングの方法に関する。さらに詳しくは、従来では困難とされてきた樹脂成形体の表面に、任意形状の模様、文字、図形若しくは記号をマーキングすることができ、レーザーマーキングの適用可能性を大幅に広げた新規なレーザーマーキングの方法に関する。

【0002】

【従来の技術】レーザーマーキング技術は、任意形状の模様、文字、図形若しくは記号もしくはこれらの結合のマーキング（刻印）が、高速にかつコンピューターの制御によって容易に行えるため、様々な分野に用いられてきた。例えば、大量に製造した多数の製品群を管理するためのバーコード記号の付与は、レーザーマーキングによるマーキングが適している。かかるバーコード情報により、多数の製品の一個一個についての個別情報データの付与および該データを基礎とする個々の商品（群）ロットの正確な個別認識が可能となり、POSにより販売・在庫管理、売れ筋商品管理、品質管理等複雑な流通販路を効果的に統制する総合的な物流制御を行う上で、重要な役割を果たしている。レーザーマーキングは、1つ1つの製品ごとに、コンピューターから指令により個別に異なる情報を与えて、対応する異なるバーコードを製品にマーキングすることができるからである。

【0003】また、レーザーマーキングにより、バーコード等の記号の代わりに、製品について文字のマーキングを行うこともできる。この場合においても、コンピューターによる管理を行うことが可能であり、バーコードの場合と同様に、製品・商品のPOS管理等に好適に利用されている。

【0004】しかして、通常用いられるレーザーマーキングを行うためのレーザーマーカは、比較的安価でかつ高出力が得られるYAGレーザーにより代表される固

体レーザーであり、照射されるレーザーは、400nm以上2000nm以下の、可視光域から近赤外光域の光を発振するものができるものが用いられる。このレーザーの出力は、最大30W程度のもので通常用いられる。

【0005】また、レーザーマーカは、Qスイッチ付きの共振系を備えた発振器により、照射レーザー光のエネルギー量を高めるために、パルス化したレーザー光として取り出すことができる。さらに、レンズを用いて集光することにより、照射面において、該レーザーエネルギーを高めている。その結果、照射面における照射エネルギー密度を $1 \times 10^7 \text{ J/cm}^2$ 以上にまで高めることができるのである。通常用いられるQスイッチ周波数は1kHz以上であり、20kHz以上の周波数を備えていれば問題ない。

【0006】さらに、レーザーは長焦点型のfθレンズを用い、できるだけ長い焦点距離をもたせることにより、広い面積において、高エネルギーレーザー光を照射することができるようになってきているものが望ましく使用される。焦点距離としては、10cm以上、20cm以下であることが標準的である。例えば、焦点距離が15cmの場合には、平坦な加工面において、半径5cm程度の範囲が、中心加工位置におけるレーザーエネルギー値からの低下を11%以下に押さえることができ、マーキング可能範囲である。

【0007】さらに、レーザー照射位置の制御については、レンズの向きをコントローラーにより制御することにより照射位置を変化させることのできる、ガルバノメーター・ミラー系を採用することにより、被照射物の位置を変更させることなく、マーキングを行うことができる。

【0008】しかしながら、本発明者らが検討したところによると、かかる可視光および近赤外光を利用したレーザーによるマーキングは、レーザー照射面の物性によりその加工特性が大きく制限される。すなわち、金属やセラミック等は、高エネルギーレーザーの照射によりマーキングは容易になされるのに対し、樹脂等の表面には簡単にはマーキング出来ないことを見いだした。

【0009】すなわち、一般に、高エネルギー密度を有するパルスレーザー光を利用した固体表面の加工においては、照射されるレーザー光は固体に照射される際に、レーザー光の持つエネルギーの一部が固体のごく表面近傍に吸収され、固体内部の分子結合を亀裂させるとともに、分子同士を引き離すに十分なエネルギーを与えられ、一気に飛散させてしまうレーザーアブレーション現象が発生することによりなされる。

【0010】従って、レーザーの照射エネルギーにより、結合分子がより容易に引き離され、気相中に飛散するためには、分子自体の大きさのできるだけ小さい方が好ましい。その点から、金属やセラミック等は、高エネルギーレーザーの照射によるマーキングが容易である。

3

【0011】しかしながら、プラスチック、天然ゴム（あるいは合成ゴム）もしくはペイント等の塗装面においては、少なくとも該表面が高分子により構成されているために、分子自体の構造が大きく、おそらくレーザーによる照射のように、局所的でかつ、極めて短い時間内に付与されるエネルギーによっては、分子が蒸発もしくは飛散によって、固体表面から除去されることはほとんど不可能であることを本発明者らは見いだした。

【0012】このように、金属あるいはセラミックのように、分子量の小さなものから形成されている固体は、可視光あるいは近赤外光を用いたレーザーによる照射によって、該固体表面にマーキングを施すことが容易であるのに対し、プラスチック、ゴムもしくはペイント等の塗装面等の、高分子により構成された固体表面にレーザーマーキングを行うことは困難であった。

【0013】なお、高分子内の分子結合を切断するには、固体における吸収係数の高い、紫外線域のような400nm以下の波長の短いエキシマレーザー光を用いることによって行うこともできる。従って、エキシマレーザーを用いた、レーザーマーキングを行うことは可能であると考えられる。しかしながら、固体表面にマーキングを行うことのできる程の、高出力のレーザーを照射することのできる装置は極めて高価であり、しかもメンテナンスに要する手間が固体レーザーを用いる場合に比較して格段に多いために、全く実用的ではない。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、高エネルギーパルスレーザーを照射することによって、任意形状の模様、文字、図形若しくは記号を、レーザーマーキングする方法にして、従来ではレーザーによるマーキングが困難であったプラスチックやゴム等の樹脂成形体の固体表面上に、無機物質を含む樹脂粉末を塗布することにより、レーザーマーキングすることを可能たらしめる方法を提供せんとするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明は、樹脂成形体表面に、高エネルギーパルスレーザーの照射により任意形状の模様、文字、図形若しくは記号をマーキングする方法であって、無機粒子を含有する樹脂粉末を該樹脂成形体表面に塗布し、該マーキングに対応するパターンにレーザーを照射することによって、該マーキングを成さしめるレーザーマーキング方法、または、樹脂成形体の少なくとも表面が、プラスチック、合成ゴム、天然ゴムまたは樹脂を主成分とする塗料からなるレーザーマーキング方法であり、または、無機粒子が、カーボンブラックまたは顔料からなるレーザーマーキング方法であり、また、無機粒子が、色彩を有するものであるレーザーマーキング方法である。

【0016】本発明において、樹脂成形体とは、プラスチックやゴム自体にある形態を付与したものや、合成も

4

しくは天然の樹脂を主成分とする塗料が、ある形態の成形体（かならずしもプラスチックやゴム製でなくともよく、金属、セラミック、皮革またはガラス、鉱物、陶器、磁器製等であってもよい）の表面に塗装されたものであって、要するに少なくともその表面層が樹脂により形成されているものを云う。

【0017】本発明において、樹脂成形体を形成する樹脂としては、特に限定するものではないが、例えば好ましくものを例示すれば、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリプロピレン、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリアミド、ポリイミド、アクリル樹脂、塩化ビニル樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、アイオノマー樹脂、フッ素系樹脂、ベークライト、セルロイド等のプラスチックや、天然または人造の皮革、天然ゴム、また、プラスチック系のポリイソプレンゴム、ポリ・ブタジエン・スチレンゴム、ポリ・ブタジエン・ニトリルゴム、ポリクロロアレンゴム、ポリイソプレンゴム、ポリエチレン・プロピレンゴム、ポリシリコンゴム、ポリアクリルゴム、フッ素系等の素材から合成された合成ゴムなどが適している。

【0018】また、金属、セラミック、ガラス、鉱物、木、竹、皮革、磁器、陶器等からなる成形体の表面、もしくは上記樹脂やゴムからなる成形体の表面に塗布されるべき塗料としては、塩化ビニル樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、アルキッド樹脂、ポリウレタン樹脂等の合成樹脂を主成分とする塗料や、漆など天然の樹脂を主体とする塗料が好適に使用できる。

【0019】本発明に云う、成形体とは、板状、球状、円柱、紡錘形、円錐形、三角錐、直方体、立方体、多面体、フィルム、シート、繊維状等の単純な形態は勿論、不規則な曲面を有するものであってもよい。また、成形体の表面の形状は平滑なものであっても、粗いものであってもかまわないし、さらには、エンボス、窪み、ディンプル、凹凸等が形成されていてもかまわない。

【0020】本発明は、かかる樹脂成形体の表面に、無機粒子を含有する樹脂粉末を利用して、好適にレーザーマーキングする技術である。ここで、無機粒子としては、黒色を有するカーボンブラック粒子や、白色、黒色またはその他の色彩を有する無機顔料粒子が好ましい。かかる無機顔料としては、鉛白、亜鉛華、リトボン、チタン白、オーレオリン、コバルトグリーン、セルリアンブルー、コバルトブルー、コバルトバイオレット、カドミウムイエロー、カドミウムレッド、ウルトラマリン、ベンガラ、群青等の、鉛、亜鉛、バリウム、コバルト、クロム、カドミウム、鉄、マグネシウム等の、酸化物、硫化物、炭酸塩、シアン塩、硫酸塩、燐酸塩からなるものが代表的であるが、レーザー照射により分解・消失するようなものでないかぎり、これに限られるものではない。

【0021】かかる無機粒子を含有する樹脂粉末として

5

は、スチレン系、アクリル系、ポリエステル系、ポリアミド系等のものが好ましく用いられるが、レーザー照射により成形体表面に固着しうるとなれば、これらに限定されない。樹脂粉末の大きさは、特に限定されるものではないが、その粒径が、 $1\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下程度のものが適しており、さらに好ましくは、 $5\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下程度である。

【0022】樹脂粉末中に混合される無機粒子の割合は、特に限定されるものではないが、1%から20%程度の割合であることが好ましい。また、無機粒子の粒径は、特に限定されるものではないが、 $1\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下程度のものが適しており、さらに好ましくは、 $5\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下程度のものである。

【0023】無機粒子を含有する樹脂粉末としては、上記した樹脂粉末と、無機粒子を任意に混合して調整してもよいし、または市販されている、所謂PPC複写機用のトナーをそのまま使用することもできる。その場合、トナーとしては、モノクロ用のカーボンブラック粒子含有のトナーのみでなく、カラーコピー用のカラートナーをも好適に使用することができる。

【0024】ここで、添付図面について説明するに、〔図1〕は、本発明のために用いるレーザーマーキングを行うために装置の概略図である。ここで、1は樹脂成形体、2はレーザー光、31はガルバノメータスキャナー（Y方向）、32は同じくガルバノメータスキャナー（X方向）、33はレーザーロッド、34はQスイッチ素子、35はシャッター、36はリアミラー、37はフロントミラー、38はf θ レンズ、41はコントローラー、42はコンピュータである。照射されるレーザー光2は、 400nm 以上 2000nm 以下の、可視光域から近赤外光域の光を発振することのできる固体レーザーが用いられる。このレーザーの出力は、10Wあれば充分であり、5Wのレーザー出力でも対応可能である。

【0025】このレーザー設備自体は、従来公知のものがそのまま使用できる。その条件等についてはすでに、〔従来の技術〕の項で述べたとおりである。照射されるレーザーは、高速での操作が可能であり、かつ高出力が得られるように、CWレーザーをQスイッチによりパルス化させたものを照射させることができることが不可欠である。パルス化のためのQスイッチ周波数は、1kHz以上であり、20kHz以上の周波数を備えていれば問題ない。

【0026】さらに、Qスイッチによるパルスレーザーを、照射レーザー光のエネルギー量が高めるために、パルス化したレーザー光として取り出せるように、図に示したごとくレンズを用いて集光させる。その結果、照射面における照射エネルギー密度を $1 \times 10^7 \text{ J/cm}^2$ 以上にまで高めることができることが好ましい。その上、長焦点距離にて集光が可能となるようにf θ レンズを用いることにより、できるだけ長い焦点距離をもたせること

6

ができる。かくして、より広い面積において、高エネルギーレーザー光を照射することができるようになっていくことが望ましいのである。焦点距離としては、10cm以上20cm以下であることが標準的である。例えば、焦点距離が15cmの場合には、平坦な加工面において、半径5cm程度の範囲が、中心加工位置におけるレーザーエネルギー値からの低下を1%以下に押さえることができ、マーキング可能範囲である。

【0027】さらに、レーザー照射位置の制御については、レンズの向きをコントローラーにより制御することにより照射位置を変化させることのできる、ガルバノメーター・ミラー系31、32を採用することにより、被照射物の位置を変更させることなく、マーキングを行うことができる。

【0028】本発明においては、無機粒子を含む樹脂粉末を、樹脂成形体表面に塗布し、この塗布面を高エネルギーレーザーを用いて照射することにより、照射面において無機粒子を固定させることができるのであるが、樹脂成形体表面に、無機粒子を含む樹脂粉末を塗布する手順について説明する。

【0029】樹脂成形体表面に塗布する方法は、無機粒子を含む樹脂粉末を、基本的には該表面に薄く蒔き、その上から軽く加圧し該樹脂成形体表面に保持させればよい。この加圧は、ローラー等で行ってもよいし、または指圧にてこするような操作であっても充分である。なお、場合によっては、操作性を上げるため、該樹脂粉末を溶解しうる溶媒、またはこれをこれを分散しうる溶媒を加えて、これをエマルジョンないしスラリー状態として塗布し、塗布後乾燥して溶媒を除くことにより、塗膜を形成せしめてもよい。なお、その際、塗膜の塗布性を上げるため、樹脂バインダーや界面活性剤を添加してもよい。

【0030】表面に塗布する無機粒子を含む樹脂粉末の厚みは、特に限定するものではないが、通常0.3mm以下であることが望ましく、さらに好ましくは0.1mm以下、0.001mm以上である。すでに述べたように、樹脂成形体の固体表面が、凹凸形状を有しているものであっても、その凹凸の程度が、過大でなく、0.3mm程度以内であれば、本発明を適用してマーキングすることが十分に可能である。

【0031】本発明においては、この状態で高エネルギーレーザーを照射することにより、照射面において、無機粒子が樹脂粉末をバインダーとして表面に固定・ないし定着されと考えられる。レーザーによるマーキング幅は、特に制限はないが、通常0.1mm以上2.0mm以下好ましくは0.3mm以内程度であることが好ましい。これは、集光レンズによって高密度化したレーザーエネルギーの出力をできるだけ高くする必要があるためであり、また、マーキング幅が上記以内であれば、マーキングされた部分が目視によって明瞭に確認できるためでも

7

ある。なお、一回の照射でのマーキングの固定が不充分のときは、所望により、数回の照射を繰り返すことにより、よりマーキングは完全に行われる。

【0032】本発明においては、斯くしてレーザー照射により、マーキングを行った後は、樹脂成形体の表面を柔らかい紙、布、またはブラシ等で拭き取るか、もしくは振動を与えることにより、レーザー照射されていない部分の無機粒子は容易に表面から除去され、レーザー照射面に固定された無機粒子からなる模様、文字、図形、もしくは記号からなるパターンがマーキングされる。すなわち、レーザーにて照射した部分にのみ、無機粒子が固定され、明瞭に目視によってそのマーキング形状またはパターンを確認することができるのである。

【0033】本発明によって得られたかかるマーキングした任意の模様、文字、図形若しくは記号は、充分強固であって、マーキング表面を擦っても容易には剥落して消えたり薄くなったりしないものである。また、マーキング箇所を水洗しても全く消えることはないことを確認した。

【0034】本発明において、樹脂成形体が例えば球体であるような場合においては、レーザーのマーキングを行うことのできる範囲が極端に狭くなってしまう。このような場合においては、レーザーが照射される樹脂成形体を回転させる装置上に設置し、照射距離をレーザーの出力が例えば10%程度以内に保たせるように配置することによって、球体全面にマーキングすることができるのである。さらに、曲面を有するその他の形態の樹脂成形体の場合も、適宜該成形体を、球体に倣って、随時回転ないし移動させるような同様の装置を使用することにより、同様にして曲面上に好適にマーキングすることができる。

【0035】

【実施例】

実施例1

以下、本発明を実施例に基づいて説明する。なお、実施例においては、樹脂成形品として、市販のゴルフボールを選択し、その外皮(最外殻表面)に、YAGレーザー加工機を用いて該表面に文字をマーキングした例を用いて説明する。

【0036】ゴルフボールの外皮は、ポリイソブレンゴムにより成っている、通常の種類のものであり、さらにその表面にポリウレタンペイントによる塗装を施している。なお、本実施例においては、表面の色が白いものと橙色のものを用いて行った。無機粒子を含む樹脂粉末には、コピー機に用いられるPPCトナーを用いた。用いたPPCトナーはカーボンブラックと、スチレン系の粉末を混合させたものである。

【0037】レーザーマーカは、YAGレーザーを搭載した、レーザ・マーカ(三井東圧化学株式会社製)を用いた。本レーザ・マーカは、マルチモードにおいて、

8

最大30Wのエネルギーを持つ、波長1064nmのレーザー光を発振することができるCWタイプのものであり、Qスイッチにより1kHzから50kHzまでの、パルスレーザーを発振させることができる。また、fθレンズを用いて、マーキング可能なワーキング距離、すなわちレンズ下端からマーキング面までの距離を150mmとしている。さらに、マーキング速度は1mm/sから400mm/sにおいて可変である。

【0038】マーキングの位置はガルバノメーター方式により、X、Y方向に平面操作が可能であり、それぞれX、Yともに折り返しミラーの向きを操作するガルバノメータ・スキャナーのコンピューター制御により、照射面において、任意形状の模様や記号あるいは文字をマーキングすることができる。

【0039】さて、ゴルフボールの外皮表面に、PPCトナーを塗布した後に、無塵布にて指圧にて軽く押しつけ、塗布面を下にしても落ちないように保持させた。この時、ゴルフボールのディンプルにPPCトナーが多く付着し、ディンプル以外の表皮部分には薄く付着した。

【0040】この状態で、fθレンズの真下150mmの位置に、ゴルフボールのPPCトナー塗布面が上にくるようにゴルフボールを設置し、この状態で、レーザーの照射を行った。レーザーの照射条件および操作条件は下記のとおりである。すなわち、照射レーザーのパルス当たりのエネルギーは $3 \times 10^8 \text{ J/cm}^2$ し、マーキングによる加工幅は0.2mmになるように制御した。さらに、Qスイッチ周波数を5kHzとし、可動ステージの移動速度は100mm/sとした。

【0041】マーキングの文字は、全長が10mm以内に納まるように、三井東圧化学(株)を意味する「MTC」の3文字をマーキングした。レーザーの照射回数が1回の時でも、マーキングした3文字を読み取ることができたが、照射回数を3回にすることにより、マーキングした文字はより鮮明になった。

【0042】レーザーの照射後、余分のトナーを同じく、無塵布にて拭き取った。この拭き取りにより、マーキングした文字を鮮明に残したまま、ゴルフボールの表面に残存するトナーはきれいに除去することができた。得られたマーキングは「MTC」の文字がはっきりと鮮やかに刻印されているものであった。

【0043】このマーキングしたゴルフボールを水洗したが、文字の鮮明さは全く変化しなかった。また、指によって、マーキングした文字を数回擦ったが、その鮮明さは全く変化がなかった。さらに、通常のゴルフクラブにて、室内用の簡易ゴルフ練習場にて、10回試し打ちを行ったが、ゴルフボールに傷を受けた部分以外の部分においてはマーキングした文字の鮮明さは全く変化がなかった。なお、本実施例において、白いゴルフボールおよび橙色のカラーゴルフボールの両者において検討を行ったが、両者ともにマーキング文字の鮮明さには差が

なかった。

【0044】比較例1

実施例の場合と同様に、比較例においても、白いゴルフボールおよび橙色のカラーゴルフボールを用いて検討した。ただし、比較例においては、ゴルフボールの外表面に、無機粒子を含む樹脂粉末は塗布せず、そのままレーザー照射した。

【0045】レーザーは、実施例と全く同じ装置を用いて行い、かつその操作条件もほぼ同様の条件で行った。しかしながら、本比較例においては、ゴルフボール表面の色に関わらず、目視によって確認できる程度のマーキングを行うことは全くできなかった。そこで、レーザーの出力をあげ、 $5 \times 10^8 \text{ J/cm}^2$ の条件にて検討したが、やはり目視によって確認できる程度のマーキングを行うことは全くできなかった。

【0046】

【発明の効果】本発明は、高エネルギーパルスレーザーの照射により任意形状の模様や記号、文字をマーキングする方法において、無機粒子を混在させた樹脂粉末を塗布することにより、従来困難とされていた成形樹脂表面

にマーキングすることを可能足らしめたものであり、レーザーマーキングの様々な応用範囲への道を开拓するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のために用いたレーザーマーキングを行うために装置の概略図

【符号の説明】

- 1 成形樹脂
- 2 レーザー光
- 31 ガルバノメータスキャナー（Y方向）
- 32 ガルバノメータスキャナー（X方向）
- 33 レーザーロッド
- 34 Qスイッチ素子
- 35 シャッター
- 36 リアミラー
- 37 フロントミラー
- 38 fθレンズ
- 41 コントローラー
- 42 コンピューター

【図1】

